

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-373540

(P2002-373540A)

(43) 公開日 平成14年12月26日 (2002. 12. 26)

| (51) IntCl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テーマコード(参考)        |
|--------------------------|-------|---------------|-------------------|
| H 0 1 H 9/16             |       | H 0 1 H 9/16  | G 5 B 0 2 0       |
| G 0 6 F 3/02             | 3 6 0 | G 0 6 F 3/02  | 3 6 0 A 5 B 0 6 8 |
| H 0 1 H 35/00            |       | H 0 1 H 35/00 | E 5 G 0 4 6       |
| 36/00                    |       | 36/00         | L 5 G 0 5 2       |
| // G 0 6 F 3/03          | 3 1 0 | G 0 6 F 3/03  | 3 1 0 C 5 G 0 5 5 |

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-82344(P2002-82344)

(22) 出願日 平成14年3月25日 (2002. 3. 25)

(31) 優先権主張番号 1 0 1 1 7 9 5 6 . 1

(32) 優先日 平成13年4月10日 (2001. 4. 10)

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 591004869

カールツァイスースティフツング  
CARL-ZEISS-STIFTUNG  
ドイツ連邦共和国、デー89518 ハイデ  
ンハイム、アン、デル、ブレンツ (番地な  
し)

(72) 発明者 ハリー エンゲルマン

ドイツ、55218 インゲルハイム、アイゼ  
ナハヤー シュトラーセ 12

(74) 代理人 100073818

弁理士 浜本 忠 (外1名)

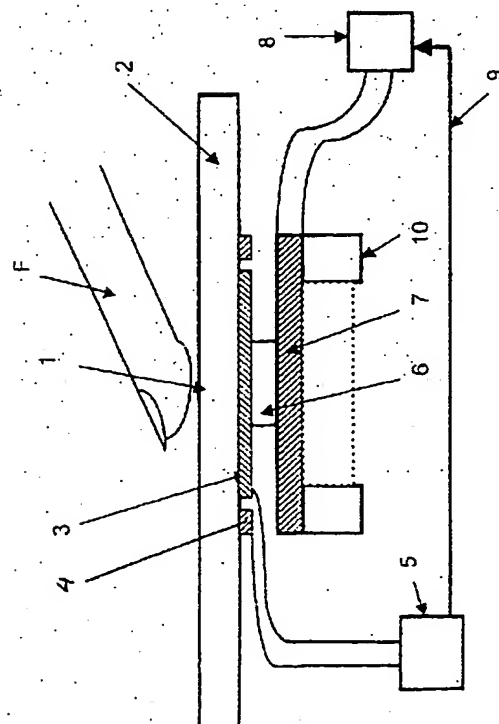
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 操作面を有するタッチスイッチ

(57) 【要約】

【目的】 操作面2を有するタッチスイッチにおいて利用者に積極的に触覚的な応答感を与えるようにする。

【構成】 操作面2に対して、操作面2のタッチに基づいて、処理されたトランスデューサ7による運動が与えられるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 操作面を有するタッチスイッチにおいて、操作面(2)にタッチすると操作面(2)に運動を印加するトランスデューサ(7)が設けられていることを特徴とするタッチスイッチ。

【請求項2】 操作面(2)が複数のタッチ域(1)を有する場合各タッチ域(1)に各自のトランスデューサ(7)が割当てられていることを特徴とする、請求項1記載のタッチスイッチ。

【請求項3】 操作面(2)が複数のタッチ域(1)を有する場合トランスデューサ(7)がタッチ域(1)に共通していることを特徴とする、請求項1記載のタッチスイッチ。

【請求項4】 操作面(2)がガラス面、ガラスセラミック面または合成樹脂面であることを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項記載のタッチスイッチ。

【請求項5】 トランスデューサ(7)が圧電セラミック素子であることを特徴とする、請求項1～4のいずれか1項記載のタッチスイッチ。

【請求項6】 トランスデューサ(7)が電磁トランスデューサであることを特徴とする、請求項1～4のいずれか1項記載のタッチスイッチ。

【請求項7】 トランスデューサ(7)が、トランスデューサの運動を操作面(2)に伝達するように操作面(2)に結合されていることを特徴とする、請求項1～6のいずれか1項記載のタッチスイッチ。

【請求項8】 トランスデューサ(7)が、操作面(2)をロックするように操作面(2)の近傍に配置されていることを特徴とする、請求項1～6のいずれか1項記載のタッチスイッチ。

【請求項9】 トランスデューサが、操作面(2)またはタッチ域(1)のタッチを検出するセンサでもある圧電セラミック素子(7)であり、タッチ中に圧電セラミック素子(7)がまずセンサとして動き、次にトランスデューサとして動くことを特徴とする、請求項1～5のいずれか1項記載のタッチスイッチ。

【請求項10】 操作面(2)の異なるタッチ域(1)にタッチするとトランスデューサ(7)の運動の振動数および/または強さの触覚の違いからタッチ域が区別可能に設計されていることを特徴とする、請求項1～9のいずれか1項記載のタッチスイッチ。

【請求項11】 トランスデューサ(7)の運動の持続時間および/または振動数および/または強さが操作面(2)またはタッチ域(1)のタッチ持続時間に依存していることを特徴とする、請求項1～10のいずれか1項記載のタッチスイッチ。

【請求項12】 圧電セラミック素子(7)が結合子(6)を介して操作面(2)またはタッチ域(1)に結合されていることを特徴とする、請求項1～11のいずれか1項記載のタッチスイッチ。

【請求項13】 圧電セラミック素子(7)が撓み振動子であり、この撓み振動子に付勢質量(10)が配置されていることを特徴とする、請求項1～12のいずれか1項記載のタッチスイッチ。

【請求項14】 圧電セラミック素子(7)が少なくとも1つの中間部材(12)を介して支持板(13)で支えられ、この支持板がその結合要素(14)を介して操作面(2)に結合されていることを特徴とする、請求項1～13のいずれか1項記載のタッチスイッチ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、操作面を有するタッチスイッチに関する。

【0002】

【従来の技術】このようなタッチスイッチがEP0054306A1、DE4207772C2、US5594222により公知である。このようなタッチスイッチは、操作者がスイッチ部品を動かすことによってではなく、操作者の指もしくは手がタッチスイッチの容量、力線または光反射を変えることによって、スイッチング機能を引き起こす。

【0003】画面上でデータ入力するための、光原理、容量原理または抵抗原理に依拠した透明タッチスイッチも公知である。

【0004】DE19712137A1には圧電効果を利用したタッチスイッチが述べられている。

【0005】このようなタッチスイッチではキーが機械的に動かされることがないので、スイッチ操作の触覚応答が操作者には欠落している。それでもなお操作者に応答を与えるために、音響信号または光信号が代わりに応答として発生される。しかし多くの操作者は音響信号や光信号よりも直接的触覚応答を優先する。人は触覚刺激に対するよりも光刺激や音響刺激に対して遅く反応することも知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、操作時に触覚応答を与える冒頭に指摘した種類のタッチスイッチを提案することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば上記課題は、操作面にタッチすると操作面に運動を印加するトランスデューサが設けられていることによって解決されている。

【0008】これにより、操作者が操作面にタッチすると、トランスデューサが操作面に実質同時に運動を印加することが達成される。つまり操作者は操作過程において触覚応答を受け取る。この運動は短いパルスまたは振動とすることができる。

【0009】触覚応答の場合、触覚応答が操作者のみによって知覚され、音響応答や光応答とは異なり周囲の者

によっては気付かれないことも有利である。こうして操作の機密性が向上しており、これは例えば現金自動支払機の場合注目すべきことである。

【0010】タッチスイッチで操作されるあらゆる機器、例えばタッチスイッチがガラスセラミックスクッキングプレートと一体にされているガラスセラミックスクッキングパネル、レンジ、ベーキングオーブン、電子レンジ用の操作パネル、パソコン、ラップトップ、パーソナル・デジタル・アシスタント等コンピュータのタッチディスク（タッチスクリーン）において、このような触覚応答を利用することができる。現金自動支払機、自動販売機、リモコン、携帯電話の入力端末、コンピューターゲーム、写真機、事務機器用の操作部においても触覚応答を利用することができる。

【0011】本発明の1構成において、操作面が複数のタッチ域を有する場合各タッチ域にそれぞれのトランスデューサが割当てられている。しかし実験で判明したように、操作面が複数のタッチ域を有する場合単一のトランスデューサを設けても十分である。この単一のトランスデューサは、すべてのタッチ域で応答を知覚可能とするのに十分である。個々のタッチ域に対するトランスデューサの到達距離は操作面材料の弾性率の上昇に伴って増大する。トランスデューサと各タッチ域との間の場所的關係は機能上それほど決定的ではなく、操作面もしくはその各タッチ域のタッチと触覚信号との間の時間的關係が機能上決定的である。触覚信号は操作者が指をタッチ域に置いている時間内に現れるべきである。また、タッチ域および場合によっては表示装置が設けられている領域の外側にトランスデューサを配置する可能性もある。

【0012】操作面は好ましくは連続的ガラス面、ガラスセラミック面または合成樹脂面である。操作面は、他の機能、例えば表示機能および／またはクッキング機能を持つ比較的大きな面の領域とすることができる。

【0013】トランスデューサは好ましくは圧電セラミック素子または電磁トランスデューサである。

【0014】トランスデューサは、トランスデューサの運動を操作面に伝達するように操作面に結合しておくことができる。しかしトランスデューサは、操作面をノックするように操作面の近傍に取付けておくこともできる。後者は特に磁気駆動トランスデューサの場合にそうすることができる。その際、電磁トランスデューサの運動部分と操作面との間に一定の距離がある。

【0015】本発明の1構成においてトランスデューサは、操作面またはタッチ域のタッチを検出するセンサでもある圧電セラミック素子であり、タッチ中に圧電セラミック素子はまずセンサとして働き、次にトランスデューサとして働く。こうして同じ圧電セラミック素子がタッチスイッチのスイッチング機能と運動印加機能とを同時に引き受ける。

【0016】他の1構成において、操作面の異なるタッチ域にタッチするとトランスデューサの運動の振動数および／または強さ（振幅）は触覚で区別可能に設計される。これにより操作者は視認することなく、タッチ域の運動によって希望する入力为正しく行われたことを確認することができる。こうしてトランスデューサは操作者に対してタッチ域タッチに関する情報だけでなく、入力把握の確認も与える。

【0017】他の1構成において、トランスデューサの運動の持続時間および／または振動数および／または強さ（振幅）は操作面またはタッチ域のタッチ持続時間に依存している。このことは、タッチ持続時間に関連してさまざまな意味あいを与えるとき有利である。例えば、幾つかのタッチスイッチではタッチが長くなると入力値は高められまたは下げられる。この構成によって、触覚で認識可能な運動が入力と一致されている。例えば写真機の場合、機能経過「オートフォーカスの設定」および「リリース」は操作者に触覚で知覚可能とすることができる。

【0018】その他の有利な諸構成は従属請求項と以下の説明とから明らかとなる。

【0019】

【発明の実施の形態】図1と図2では図示簡素化のために操作面2に1つのタッチ域1を有するだけのタッチスイッチが示してある。操作面2は実際には、データを数字または欧字で入力するための、行と列またはその他の仕方で分散配置された多数のタッチ域を有する。その場合同じ操作面に複数のタッチスイッチが相応に設けられている。

【0020】操作面2は例えば調理用レンジのガラスセラミックスプレート領域、またはコンピュータの操作スクリーン（タッチスクリーン）、またはキー入力を介して機能を設定可能な他の機器の操作面である。

【0021】図1の実施例ではタッチスイッチが容量センサとして操作面2の下方のタッチ域1に内部電極3とこれを取り囲む外部電極4とを有する。このようなセンサは例えばUS5594222に述べられている。操作者の指Fがタッチ域1にタッチすると、電子装置5は希望する機器機能、例えば付属するクッキングパネルをオンオフする。

【0022】内部電極3に配置された結合子6が内部電極3、従ってタッチ域1を圧電セラミック素子7に結合する。結合子6は圧電素子7の中央領域内にのみある。圧電セラミック素子7は、励起されると結合子6を介して操作面2を、指Fによる触覚で知覚可能な運動を与える撓み（曲げ）振動子の態様のトランスデューサである。

【0023】圧電セラミック素子7は電子装置5から線路9を介して信号を受け取るや励起回路8を介して運動する。電子装置5はセンサ（電極3、4）からタッチ信

号を受け取るや、特に指Fがまだタッチ域1に置かれている限り、この信号を発生する。これにより、指Fはタッチ域1の運動を触覚する。

【0024】圧電セラミック素子7は励起回路8を介して励起されると動的振動の態様の個々の衝撃またはパルスバックをタッチ域1に与える。

【0025】触覚応答の効果を強めるために、圧電セラミック素子7には操作面2とは反対の側に付勢質量10が取付けられている。この振動系は触覚応答効果を強めるためにその共振振動数を調整しておくことができる。

【0026】操作面2が複数のタッチ域1とそれぞれ付属する独自のタッチセンサ、すなわち外部電極4と内部電極3、そしてそれぞれ独自の電子評価装置5とを有する場合でも、必ずしも各タッチ域1に独自のトランスデューサ、すなわち圧電セラミック素子7を配置しておく必要はない。触覚応答を与えるには、単一の圧電セラミック素子7をタッチ域1から離して配置し、複数の電子装置5によって励起回路8を介して圧電セラミック素子を励起して運動させれば十分である。

【0027】圧電セラミック素子7の代わりに電気機械式、すなわち磁気駆動式トランスデューサを設けることができる。このようなトランスデューサは、励起回路8の作動時に導通するコイルと、公知のブザーやスピーカーの可動部分を有する。可動部分は操作面2または各タッチ域1に剛性に結合されるか、または操作面2もしくはタッチ域1をノックするようにされる。後者の場合可動部分は操作面2もしくはタッチ域1の内部電極3から僅かな距離を持たされる。

【0028】図2の実施例では、タッチ域1もしくは操作面2のタッチ用センサとして圧電セラミック素子7がそれ自体公知の仕方で設けられている。圧電セラミック素子7が電気回路11に接続されており、この電気回路は図1の実施例の電子回路5および励起回路8の機能を引き受ける。こうしてセンサ機能とトランスデューサ機能が同じ部材、つまり圧電セラミック素子7によって引き受けられ、センサ機能とトランスデューサ機能とのために別々の部材が必要とされない。

【0029】図2の実施例において操作者がタッチ域1にタッチすると、電気回路11は相応するスイッチング機能を果たすと共に、まだタッチ域1にタッチしている間に電気回路は圧電セラミック素子7を触覚で知覚可能な運動へと励起する。そのことが図3の時間線図に線a、b、cで示してある。

【0030】 $t_0$ の時点に操作者がタッチ域1にタッチし、 $t_x$ の時点にタッチを終了する(図3の線a参照)。

【0031】 $t_0$ の時点またはこれに対して無視しうる遅延時間に回路11は、事前にそれがすでに作動させられてはいなかった場合に圧電セラミック素子7のセンサ機能を作動させる。回路11は、希望するスイッチング

機能を実行するのに十分な時間後にセンサ機能をオフにする。これは $t_1$ の時点(図3の線b参照)に該当する。

【0032】回路11は $t_1$ の時点にセンサ機能をオフにしたのち一定の遅延を有して $t_2$ の時点に圧電セラミック素子7のトランスデューサ機能を作動させ、これにより操作者はスイッチング過程について触覚応答を受け取る(図3の線c参照)。トランスデューサ機能は、 $t_x$ の時点の前または後とすることのできる $t_3$ の時点に回路11によってオフにされる。 $t_2 \sim t_3$ の持続時間は限定されており、圧電セラミック素子7はタッチ域1に次にタッチするとき再びセンサとして利用可能となる。

【0033】本発明の1構成では、異なるタッチ域にタッチすると触覚で区別可能な信号、例えば振動数および/または強さの点で区別可能な信号が発生されるようにすることができる。通常のパソコンキーボードの数字ブロックの場合、数字「5」のキーは、視認することなく認識可能であるように触探可能なマークを備えている。それと同じようにこの装置では、数字ブロックの1つのキー、例えば「5」が操作されると、数字ブロックの他のキーの1つが操作されたときは別の触覚信号が生じるようにすることができる。

【0034】キーボードのファンクションキー、欧字キーおよび/または数字キーの操作時にそれぞれ別の触覚信号を発生するようにすることもできる。

【0035】本発明の他の構成では、トランスデューサ7の運動の持続時間および/または振動数および/または強さが操作面2もしくはタッチ域1のタッチ持続時間に依存するようにすることもできる。1つのキーの操作中操作持続時間に依存して数字表示または棒グラフ(温度計表示)が変化するようになった操作機能が先行技術により公知である。上記装置において相応する応答は、触覚信号の強さまたは振動数がキー操作の持続時間に合わせて変化することによって達成することができる。こうして利用者はその都度設定された実際値について触覚応答を受け取る。

【0036】図2の実施例では、圧電セラミック素子7が1つの環状中間部材12または個々の中間部材を介して支持板13で支えられている。支持板13は複数のタッチ域に対応することができる。つまり複数のタッチ域1の複数の中間部材12は同じ支持板13で支えておくことができる。支持板13はタッチ域の外側で1つの特に環状の結合要素14または複数の個別結合要素を介して操作面2に結合されている。支持板13は図1の配置よりも強い力の伝達に役立ち、もしくはトランスデューサ7からタッチ域1への振動伝達強化に役立つ。図1の実施形態ではトランスデューサ、特に撓み振動子7から結合子6を介して力を伝達することによってタッチ域1が運動し、撓み振動子7は外側で環状はずみ質量10の

慣性質量で支えられる。これはたいいていの場合に十分であり、図2に比べて隣接タッチ域のごく接近した配置を可能とする。

【0037】図2の実施形態では撓み振動子7が中間部材12を介して、1例として撓み不可能な支持板13で支えられる。この支持板はそれ自体タッチ域1の外側で結合要素14によって操作面2と強固に結合されている。結合要素14は1例として変形不可能である。この配置の場合、タッチ域1のタッチ時に有効となる変位

もしくは撓みが図1の実施形態に比べて増大しており、そのことによって、触覚信号を生成することが容易となる。

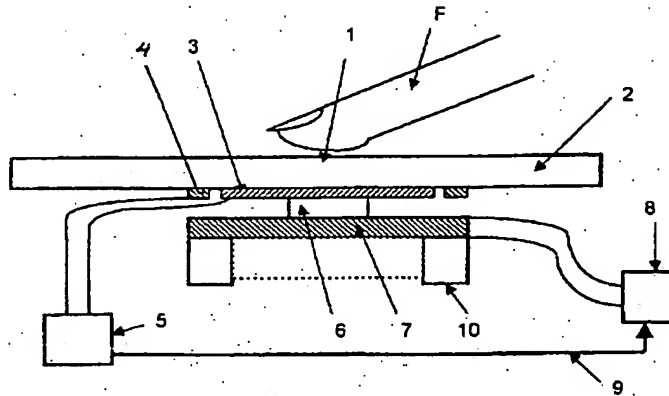
【図面の簡単な説明】

【図1】タッチスイッチの略図である。

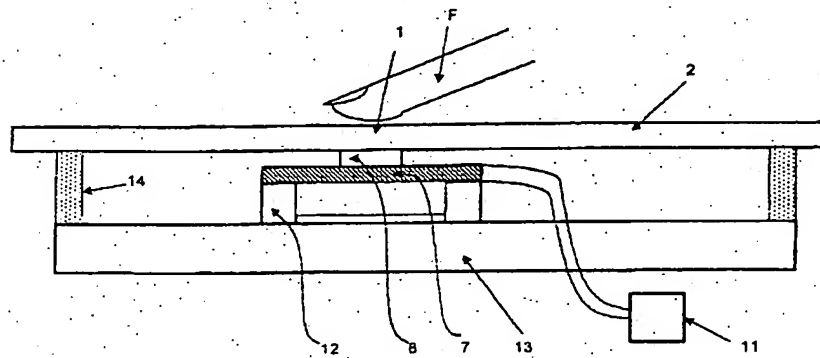
【図2】他のタッチスイッチの略図である。

【図3】図2のタッチスイッチについての時間線図である。

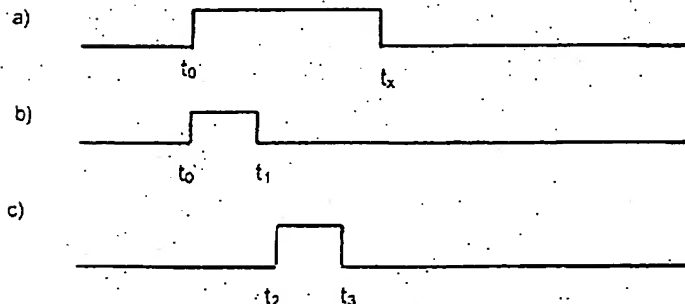
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 6 F 3/03

識別記号

3 8 0

F I

G 0 6 F 3/03

キーワード (参考)

3 8 0 D

(72) 発明者 クルト シェウパート

ドイツ、65719 ホッフハイム、リュデス

ハイマー シュトラーセ 46

Fターム(参考) 5B020 CC06 DD04 GG01

5B068 AA05 AA32 BC07 BE06 DE11

5G046 AA11 AB02 AD13

5G052 AA21 BB10 JB20

5G055 AA02 AB02 AG01